

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
В а з и р л и г и**

Фарғона политехника институти

**«Ер тузиш ва ер кадастри»
кафедраси**

**«Қурилиш материаллари ва буюмлари»
фанидан**

лаборатория ишлари учун

**У С Л У Б И Й Қ ў л л Н М А
(I - Қ И С М)**

Фарғона-2008

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
В а з и р л и г и**

Фарғона политехника институти

«Ер тузиш ва ер кадастри» кафедраси

**«Қурилиш материаллари ва буюмлари»
фанидан**

**лаборатория ишлари учун услубий
қ ў л л а н м а**

(I-ҚИСМ)

Институтнинг услубий
кенгашида тасдиқланган
(№ _____ мажлис баёни
_____ 2008 й.)

Ушбу услубий қўлланмада қурилиш материалларини лабораторияда синаш усуллари баён этилган. Ускуналарнинг қисқача тавсифи берилган, ҳамда лабораторияда ўтказилган синовлар натижасини ҳисоблаб чиқариш усуллари тавсифланган.

Услубий қўлланма Олий ўқув юрларининг 5580200 – Бино ва иншоотлар қурилиши йўналиши бўйича таълим олаётган талабаларга мўлжалланилган.

2008 й. кафедра
йиғилишида тасдиқланган
(№ _____ мажлис баёни)

Қурилиш факультетининг
услубий комиссияси томо
нидан тасдиқлашга тавсия
этилган
(_____ 2008 й.
№ _____ мажлис баёни)

Тузувчи: доц. М.А.Мирзажонов.

С ў з б о ш и

Республикамиз капитал қурилишининг жадал ривожлантиришни энг мухим шarti қурилиш материалларининг сифатини ошириш, улардан унумли фойдаланиш ва хоссаларини яхшилашдан иборат. Қурилишга келтирилган турли-туман қурилиш материаллари ва буюмларини лабораторияда синовдан ўтказмай туриб уларнинг самарали ишлатилишига эришиб бўлмайди.

Қурувчи-мухандис қурилишининг раҳбари ва қурилиш ишларининг ташкилотчиси ҳисобланади. Шунинг учун у ҳамма номдаги қурилиш материалларининг хоссалари ва самарали ишлатилиши сохаларини, шунингдек уларни лабораторияда Давлат стандартларида кўзда тутилган талабларга мувофиқ синаш усулларини билиши зарур.

«Қурилиш материаллари ва буюмлари» фанига оид ўқув дастурида қурилиш материаллари, буюмлари ва тузилмаларини тайёрлаш усуллари, уларнинг хоссалари ва ишлатилиш сохаларини ўрганиш билан бирга, талабаларнинг лабораторияларда амалий машғулотлар билан шуғулланиши ҳам кўзда тутилган. Лаборатория ишларидан асосий мақсад – талабаларнинг назарий дарсларда мазкур фандан олган билимларини чуқурлаштириш, кенгайтириш ва мустаҳкамлашдир. Лаборатория машғулотларида талабалар қурилиш материалларнинг хоссалари ҳамда уларни лабораторияда синаш усуллари, бу вақтда қўлланиладиган асбоблар, мосламалар, машиналар билан, шунингдек, материаллар сифатига қўйиладиган стандартлар талаблари билан танишадилар.

Талабалар лаборатория ишларини бажариш вақтларида синаш натижаларини лаборатория ишлари дафтарига ёзиб беришлари керак. Жадвалларнинг тегишли устунларида синаш натижаларига боғлиқ ҳисоблаш ишлари ёритилиши, шунингдек, синаш вақтида фойдаланилган асбоб-ускуналарнинг расмлари дафтарга схема тарзида чизилиши лозим. Ҳар бир иш нихоясига етгандан сўнг дафтарга синовдан ўтган материалнинг сифати стандартдаги талабларга мос келиш-келмаслиги тўғрисида хулоса ёзиб қўйилиши керак.

Мазкур қўлланма қурилиш факультетининг «Бино ва иншоотлар қурилиши» йўналиши бўйича ўқиётган талабаларга мўлжалланилган бўлиб, у Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан «Қурилиш материаллари ва буюмлари» фани учун ишлаб чиқилган намунавий дастур ва институт ректорати тасдиқлаган ишчи дастур асосида ёзилди.

1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Қурилиш материалларининг физик хоссаларини ўрганиш

Қурилишда хилма-хил материаллар ишлатилади, бу материалларнинг қурилиш жойи шароитига тўғри келадиганларини танлаш билан бирга, уларнинг физик ва механик хоссаларини билиш ҳам нихоятда зарурдир.

Қурилиш материалларининг асосий хоссаларини уч гуруҳга бўлиш мумкин. Биринчи гуруҳга материалнинг физик хоссалари: ҳақиқий зичлиги, ўртача зичлиги, ва ғоваклиги; иккинчи гуруҳга материалларнинг сув билан боғлиқ бўлган хоссалари: сув шимувчанлиги, намлиги, гигроскопиклиги, сув ўтказувчанлиги, сувга ҳамда совуққа чидамлилиги; учинчи гуруҳга эса материалларнинг механик хоссалари: мустаҳкамлиги, қаттиқлиги, ишқаланишга чидамлилиги ва бошқа хоссалари киради.

Материалларнинг бу асосий хоссаларидан ташқари, уларнинг ўзига хос айрим хусусиятлари ҳам бўлади.

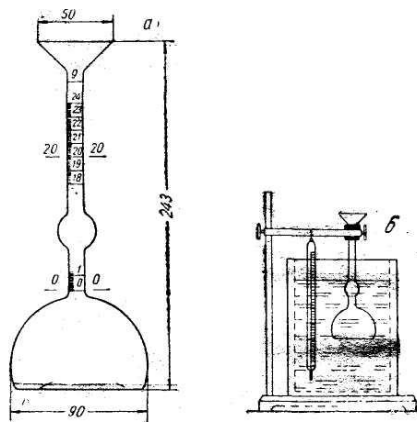
1.1. Материалнинг ҳақиқий зичлигини аниқлаш.

Жисм массасини абсолют зич, яъни ғоваксиз ҳажмига нисбати шу жисмнинг ҳақиқий зичлиги дейилади.

Ишлатиладиган асбоб-ўсқуналар: *Ле Шателре-Кандло асбоби (ҳажм ўлчаш асбоби), ўлчов цилиндри, техник тарози, тарози тошлари, сувли идиш, термометр, итатив, керосин ёки сув қуйилган колба, шиша воронка, қошиқча, материални майдалаш учун чинни идиш ёки ғовонча, филтр қозоғ, бўла ва челак.*

Иш тартиби. *Синаладиган қаттиқ материал йирик бўлса, унинг зич, яъни ғоваксиз ҳажмини топиш учун у яхшилаб қурилади, бўлаб ушатилади ва ғовончада туйилиб, талқон қилинади-кукун холига келтирилади. Кукун холига келтирилган материалнинг доналари ғоваксиз деб фараз қилинади ва у ҳар квадрат сантиметрида 900 кўзи бор элакда эланади. Бу кукун қуриши шкафида 105С° температурада, массаси ўзгармай қолгунча қурилади (кукун массасининг ўзгармай қолганлигини билиш учун қуриши вақтида у икки-уч марта тартиб кўрилади). Кейин эксикаторда (хаво кирмайдиган идишда) нормал температурагача совутилади.*

Табиий тош каби қаттиқ материаллар юқорида айтилган тартибда тайёрлангандан кейин Ле Шателре-Кандло асбобида (1-расм, а) ҳақиқий зичлиги топилади.



1-расм. Ҳақиқий зичликни аниқловчи асбоб.
а) Ле Шателре-Кандло асбоби б) асбобни умумий кўриниши.

Ле Шателре-Кандло асбобининг цилиндрик қисмида (унинг ички диаметри 0,9 см) иккита горизонтал чизиқ (0-0 ва 20-20) бор. Бу чизиқлар орасидаги ҳажм 20 см³ га тенг. Асбобнинг 0-0 чизиғига суяқлик қуйилади. Қуйилган суяқлик (сув, бензин, сувсиз керосин) синаладиган материални эритмаслиги ва у билан химиявий реакцияга киришмаслиги лозим. Цементнинг ҳақиқий зичлигини топишда сув ўрнига бензин ёки сувсиз керосиндан фойдаланилади, чунки цемент сув билан реакцияга киришади.

Асбобга суяқлик қуйилгандан кейин унинг суяқлик сатхидан юқори қисм қуруқ латта билан артиб олинади. Сўнгра бу асбоб шготивга ўрнатилиб, сувли шиша идишга солинади (1-расм, б). Ле Шателре-Кандло асбобининг 20-20 чизиғи сув сатхидан бир оз юқори туриши шарт. Идишдаги сувнинг температураси доимо $20 \pm 2^\circ$ бўлиши керак.

Ле Шателре-Кандло асбобига солинадиган қукун материал идиш билан бирга техник тарозида тортилади. (тарозининг аниқлик даражаси камида 0,01 г бўлиши керак). Битта тажриба учун 60-80г қукун етади. Бу қукун асбобга воронка орқали оздан солиб турилади ва асбобдаги суяқлик сатхининг кўтарилиши кузатиб борилади. Суяқлик сатхи кўтарилиб, 20-20 чизиққа етганда қукун солиш дархол тўхтатилади. Ортиб қолган қукун идиши билан бирга яна тортилади; 20 см³ ҳажмга кетган қукуннинг массасини билиш учун жами қукуннинг массасидан ортиб қолган қукуннинг массаси айрилади.

Материалнинг ҳақиқий зичлиги (ρ_o) қуйидаги формуладан топилади:

$$\rho_o = \frac{m_1 - m_2}{V_a} \quad (1)$$

бу ерда ρ_o – материалнинг ҳақиқий зичлиги, г/см³ ҳисобида;

m_1 - жаоми қукуннинг массаси, г ҳисобида;

m_2 - ортиб қолган қукуннинг массаси, г ҳисобида;

V_a - Ле Шателре-Кандло асбобига солинган қукуннинг ҳажми, см³ ҳисобида;

V_a ҳажм ўзгармаслиги ва доимо 20 см³ га тенг бўлиши керак.

Ҳақиқий зичликни Ле Шателре-Кандло асбобидан фойдаланиб топиш тажрибаси икки марта ёки бирданига икки асбобдан ўтказилади. Тажриба натижаларининг ўзаро фарқи 0,02 дан ошмаслиги керак. Агар фарқ 0,02 дан ошиб кетса, тажриба яна такорланади.

1.2. Материалларнинг ўртача зичлигини аниқлаш

Жисм табиий (ғовакли ҳолатдаги) масасининг ҳажмига нисбати шу жисмнинг ўртача зичлиги дейилади.

Материалнинг ўртача зичлиги қуйидаги формуладан топилади:

$$\rho_o = \frac{m}{V} \text{ г/см}^3, (\text{кг/м}^3) \quad (2)$$

Бу ерда ρ_o - материалларнинг ўртача зичлиги, г/см³ ҳисобида;

m - материалларнинг ҳавода қуритиладиган ҳолатдаги массаси г ҳисобида;

V - материалларнинг ҳавода қуритилган ҳолатдаги ҳажми, см³ ҳисобида.

Материалнинг ҳолатига қараб, унинг ўртача зичлиги турли усулда топилади.

1.3. Мунтазам геометрик шаклли намунанинг ўртача зичлигини аниқлаш.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: техник тарози, тарози тошлари, штангенциркулр ва чўтка.

Иш тартиби. Аввало намуна сиртидаги чанг чўтка билан тозаланади, кейин материал тарозида тортилади ва унинг ўлчамлари штангенциркулр воситасида 0,1 мм аниқликкача ўлчанади.

Агар намуна куб ёки параллелепипед шаклида бўлса, ҳар қайси ёни уч жойидан ўлчанади. Ҳар бир ёkning хақиқий ўлчами уч ўлчовнинг ўртача арифметик қийматига тенг бўлади.

Намунанинг ҳажми қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$V=abc, \text{см}^3 \quad (3)$$

Бу ерда V – намунанинг ҳажми, см^3 ҳисобида;

a, b, c - намуна ўлчамларининг ўртача қиймати, см ҳисобида.

Агар намуна цилиндр шаклида бўлса, унинг ҳажми қуйидаги формуладан топилади;

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h \text{ см}^3 \quad (4)$$

бу формулада V - намунанинг ҳажми, см^3 ҳисобида;

d - намуна (цилиндр) диаметрининг ўртача қиймати, см ҳисобида;

h - намуна баландлигининг ўртача қиймати, см ҳисобида.

Намунанинг массаси ва ҳажми аниқлангандан кейин (2) формуладан фойдаланиб, намунанинг ўртача зичлиги топилади. Бундай тажриба ҳар бир материал учун икки марта ўтказилади

1.4. Нотўғри геометрик шаклли намуналарнинг ўртача зичлигини аниқлаш.

Пенза, туф, ғишг, қурилиш қоришмаси каби материаллар қаттиқ ғовак жисмлар қаторига киради. Бундай материалларнинг ўртача зичлиги парафинлаш усули билан топилади.

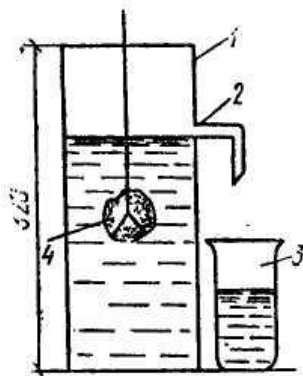
Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: техник тарози, тарози тошлари, электр плитка, парафин, металл идиш, кичикроқ юмшоқ чўтка, бир бўлак сим.

Иш тартиби. Қуруқ ёки қуритилган тош намунаси тарозида тортилади. Намунага эритилган парафин чўтка воситасида юпқа қилиб суртилади. Парафин қотгандан кейин парафинли тош яна тортилади. Тош сиртини қоплашга кетган парафиннинг массаси ва зичлигини билиб олингандан кейин парафиннинг ҳажми қуйидаги формуладан топилади:

$$V_n = \frac{m_n}{\rho_n} \text{ см}^3, \quad (5)$$

Бу формуладан V_n – парафиннинг ҳажми, см^3 ҳисобида;
 m_n - тош сиртини қоплашга кетган парафиннинг
 миқдори, г ҳисобида;
 ρ_n – парафиннинг зичлиги, у $0,93 \text{ г/см}^3$ га тенг.

Шундан сўнг ҳажм ўлчагичга жўмракдан оқиб тушгунга қадар сув қўйилади. Жўмракдан сув томиши тўхтагач, жўмрак тагига тоза, яхшилаб қуритилган ва тарозида тортилган, ҳажми 250 см^3 ли идиш қўйилади. Парафинланган намуна ингичка пишиқ ип пўхта боғланиб, сувли ҳажмли ўлчагичга оёисталик билан туширилади (2-расм).



2-расм. Ҳажм ўлчагич. 1-цилиндр идиш; 2-жўмрак; 3-стакан; 4-намуна.

Намуна сиқиб чиқарган сув жўмрак тагидаги идишга тушади. Сув томчиларининг жўмракдан тушмаслиги ҳажм ўлчагичдаги сув сатхининг 0-0 горизонталида тўхтаганини кўрсатади.

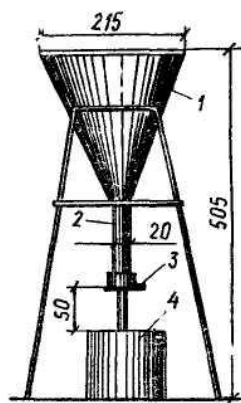
Идишга оқиб тушган сувнинг ҳажми ҳажм ўлчагичга туширилган парафинланган намунанинг ҳажмига тенгдир, яъни, парафинланган намунанинг ҳажмини топиш учун, 250 см^3 ли идишни сув билан биргаликда тарозида тортилади. Идишдаги сувнинг соф ҳолдаги (идиш массасидан ташқари) массаси намунанинг см^3 билан ифодаланган ҳажми бўлади. Бундай тажриба уч марта такрорланади.

Парафинланган намунанинг ҳажмидан парафиннинг ҳажми айрилса, соф намунанинг ҳажми чиқади. Намунанинг қуруқ ҳолдаги массаси ва ҳажми маълум бўлгандан сўнг, (2) формуладан намунанинг ўртача зичлиги ҳисоблаб чиқарилади.

1.5. Кукун материалларнинг тўкма зичлигини аниқлаш.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: стандарт воронка, 1 л ли идиш, 5 кг гача юк тортиши мумкин бўладиган паллали тарози, тарози тошлари, чизгич.

Кукун материалларнинг тўкма зичлигини топишда, стандарт воронкадан фойдаланилади. Бу асбоб, асосан, вертикал вазиятда ўрнатилган воронка (1) ва қопқоқ (2) дан иборат. Қопқоқ тагига оғирлиги ўлчанган ва ҳажми 1 л ли цилиндр (3) қўйилади. Одатда, бундай асбоб юпқа тунукадан ясалади ва уч оёққа ўрнатилади (3-расм).



3- Расм. Стандарт воронка: 1- корпус; 2-найча; 3-сурилма қопқоқ; 4-ўлчаш цилиндри.

Иш тартиби. Остки қопқоғи ёпилган стандарт воронкага синаладиган материал, масалан қум тўлдирилади. Воронканинг цилиндрик найи остига массаси тортилган, ҳажми 1 л ли ўлчов цилиндри ўрнатилади. Ўлчов цилиндрининг оъзи билан воронка қопқоғининг ораси 50 мм бўлади (3-расм). Асбоб мустаҳкам столга ўрнатилади, асбоб остига картон қўйилади. Шундан сўнг воронка қопқоғи очиб юборилади. Ўлчов цилиндрига тушаётган қум тошиб кетгандан кейин, қопқоқ ёпиб қўйилади ва ортиқча қум чизиби билан сидирб ташланади. Ортиқча қумни цилиндр устидан сидириш пайтида, цилиндрни силқитмаслик ва кимирлатмаслик лозим, акс холда қум зичланади. Ортиқча қум сидириб ташлангач, цилиндр тарозида тортилади. Бу умумий массададан цилиндрнинг массаси айрилса, синалаётган қумнинг массаси чиқади. Массаси аниқланган қумнинг ҳажми 1 л га, яъни 1000 см³ га тенг. Бундай тажриба камида уч марта такрорланади.

Қумнинг ҳажми ва массаси аниқлангандан кейин, (2) формуладан қумнинг тўкма зичлиги топилади.

1.6. Материалларнинг ғоваклигини аниқлаш.

Материал ҳажмининг ғоваклар (бўшлиқлар) билан тўлиш даражаси шу материалнинг ғоваклиги деб аталади. Ҳар қандай қурилиш материалида маълум даражада ғоваклар бўлади. Шу сабабли у ҳеч қачон 100 % зич бўла олмайди. Материалдаги ғоваклар ҳисобга олинганда унинг зичлиги 100 % га ёки 1 га тенг келади.

Материалнинг ғоваклиги қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади.

$$F = \left(1 - \frac{\rho_o}{\rho}\right) 100, \quad (6)$$

Бу формулада F – ғоваклик, % ҳисобида;

ρ_o - ўртача зичлик. г/см³ ҳисобида

ρ - ҳақиқий зичлик, г/см³ ҳисобида.

Иш тартиби. Дастлаб, бундан олдинги ишда фойдаланилган асбоб-ускуналар ёрдамида материалнинг ҳақиқий ва ўртача зичликлари топилади, сўнгра (6) формуладан ғоваклиги ҳисоблаб чиқарилади.

2- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

Тоғ жинсларининг хоссаларини ўрганиши.

Тоғ жинсларидан ишлов берилмай ёки фақатгина механик ишлов бериб (парчалаб, арралаб, йўниб, тарашлаб, жилвирлаб, жило бериб) олинган қурилиш материаллари табиий тош материаллар деб аталади. Тош материаллар шу тарзда ишлаб чиқарилганда тоғ жинсларининг хом ашё сифатида аҳамиятга эга бўлган физик ва механик хоссалари тўла сақланиб қолади.

Тоғ жинси бир ёки бир неча хил минералдан ташкил топган тошсимон жисм бўлиб, у кўп миллион йиллар давомида содир бўлиб турган ҳар хил геологик, химиявий ва бошқа жараёнлар натижасида вужудга келган.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: больа, пўлат нина, лупа, қаттиқлик шкаласи, чизғич, НС1 нинг 10% ли эритмаси.

Ушбу лаборатория ишида талабаларга тоғ жинслари коллекцияси берилади, улар шу тоғ жинсларини микроскопик синовдан ўтказадилар. Тоғ жинсини текшириш уни кўздан кечириш ва ташқи кўринишини тавсифлашдан бошланади.

Тоғ жинсининг ранги, бир жинслилиги ва ялтироқлиги уни ташкил этган минераллар турини аниқлашга ёрдам беради. Тоғ жинсида карбонатлар гуруҳига мансуб минераллар бор-йўқлиги хлорид кислотанинг 10% ли эритмасини томизиб кўриб аниқланади: эритма томизилганда калций карбонатли жинс «қайнайди», яъни карбонат ангидрид ажралиб чиқади. Дарслик ва маъруза матнларидаги маълумотлардан фойдаланиб, текширилаётган тоғ жинсининг минералогик таркибини аниқлаш мумкин.

Сўнгра тоғ жинсининг эндигина синдирилган жойини кўздан кечириб, унинг тузилиши, яъни структураси ва ташкил топиши, яъни текстураси аниқланади.

Тоғ жинси таркибидаги минераллар, уларнинг ранги ва тузилиши жинсининг турини, хоссаларини билишга ёрдам беради. Талабалар берилган тоғ жинсларининг номини, рангини, таркибидаги минераллар, тузилиши, хоссалари ва қўлланилиш сохаларини лаборатория дафтаридаги жадвалга ёзиб қўядилар.

3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

Сопол буюмларни хоссаларини ўрганиш.

3.1. Ғиштнинг ташқи белгиларига қараб, сифатини аниқлаш.

Ғиштнинг стандарт талабига мувофиқлигини билиш учун бу ғишт ўлчамлари ва бошқа белгилари, нормал пишган ғишт эталонига солиштириб кўрилади. Бунинг учун пишган ғишт партиясининг ҳар жой-ҳар жойидан 5 дона намуна олинади ва улар рақамлаб қўйилади. Намуналарнинг узунлиги, эни ва қалинлиги металл чизиғи билан ўлчанади. Стандартга мувофиқ, нормал пишган ғиштнинг узунлиги 250 мм, эни 120 мм ва қалинлиги 65 мм, яъни ғишт ўлчамлари 250x120x65 мм бўлиши керак.

Лекин пишган ғишлар доимо аниқ ўлчамда чиқавермайди. Шу сабабдан ғишт ўлчамлари ва ташқи белгилари эталондан фарқ қилиши мумкин.

Намуналарнинг қуйидаги қисмлари текширилади ва ўлчанади: а) узунлиги, эни ва қалинлиги, мм ҳисобида; б) устки юзаси ва ён ёқларининг ўйдим-чуқурлиги, мм ҳисобида; в) неча жойидан ва қандай даражада дарз кетганлиги; г) чала пиширилганлиги, % ҳисобида; д) оёқ зарраларининг аралашган-аралашмаганлиги.

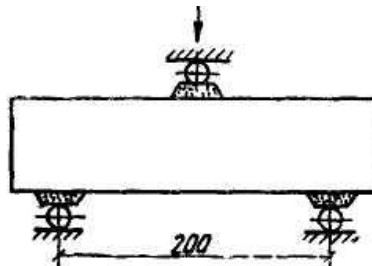
Ғиштнинг нормал пиширилганлигини больача билан уриб билиш мумкин. Боғача урилганда жаранглаган овоз чиқса, ғишт яхши пишган, пўкиллаган овоз чиқса, чала пишган бўлади.

Ғишт юзаларининг ўйдим-чуқурлиги ва қирраларининг қинғир-қийшиқлиги металл гўния билан текширилади.

3.2. Ғиштнинг эгилишга мустахкамлик чегарасини аниқлаш.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: сферик идиш, цемент, шаблон, куракча, гидравлик пресс, колба, «шайтон», чизгич ва пичоқ.

Иш тартиби. Ғиштнинг эгилишига мустахкамлик чегарасини аниқлаш учун 5 дона бутун ғишт олинади. Бу ғишлардан биттаси гидравлик пресснинг икки таянчли мосламасига ётқизиб қўйилади. Таянчлар ярим шар шаклида ва ораси 20 см бўлади (4-расм)



4-расм. Ғиштнинг эгилишга мустахкамлик чегарасини аниқлаш схемаси.

Ғиштнинг ўртасига шу таянчлар орқали куч таъсир этирилади. Ғишти таянчларга маҳкамроқ жойлаш мақсадида ғишт билан икки таянч орасига, шунингдек, куч таъсир этадиган жойга цемент қоришмасидан кенглиги 2-3 см ли тахтача қилинади. Цемент тахтачалар қотгунча 3-4 кун кутулади. Шундан кейин намуна прессга қўйилади ва синалади.

Эгилиши синаладиган ғиштдан дарзлар бўлмаслиги керак.
Ғиштнинг эгилишига мустахкамлик чегараси (7) формуладан топилади:

$$R_{эг} = \frac{3Pl}{2bh^2} \quad (7)$$

Бу формулада $R_{эг}$ – ғиштнинг эгилишга мустахкамлик чегараси, МПа;

P – ғишти синдирган куч, Н;

l – таянчли оралиғи, мм;

b – ғиштнинг эни, мм;

h – ғиштнинг қалинлиги (баландлиги), мм.

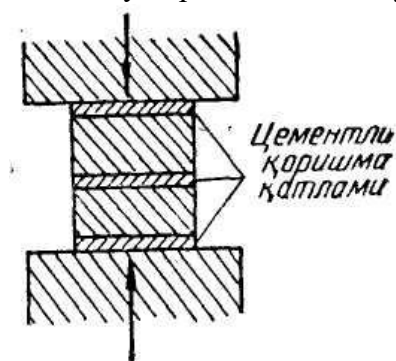
Бешга намуна ҳам шу тартибда синалади.

Бешга намунанинг мустахкамлик чегараларининг ўртача арифметик қиймати ғиштнинг эгилишга мустахкамлик чегараси деб қабул қилинади.

3.3. Ғиштнинг сиқилишга мустахкамлик чегарасини аниқлаш.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: арра, гидравлик пресс, портланцемент (маркаси кўпи билан 300), металл плита, «шайтон», челақ, ойна парчалари, куракча, тоғарача, металл чизғич, термометр.

Иш тартиби. Намуна учун олинган ғишт ўртасидан аррланади. Бу икки яримталик ғишт бир-бирининг устига (арраланган томонларини алмаштириб) 5 мм қалинликдаги портландцемент қоришмаси билан ёпиштирилади. Ёпиштирилган ғишларнинг икки қарама-қарши катта юзалари ҳам 3 мм қалинликда бир текис цементланади. Тайёрланган намуна температураси $15 \pm 5^\circ\text{C}$ ли уйда 3-4 кун сақлангандан кейин синалади. Синаш олдидан намунанинг цементланган юзаси ўлчаб олинади. Шундан кейин ғишт гидравлик прессга қўйилади. Пресснинг ғиштга таъсир этаётган кучи бир меоёрда ошириб борилади. Ғишт намунасини синдирган куч манометр шкаласида ёзиб олинади. Шу тартибда 5 та намуна синалади. (5-расм).



5- расм. Ғиштнинг сиқилишга мустахкамлик чегарасини аниқлаш схемаси.

Бешга намунанинг мустахкамлик чегараларининг ўртача арифметик қиймати оддий ғиштнинг мустахкамлик чегараси деб қабул қилинади. Ҳар бир намунанинг сиқилишга мустахкамлик чегараси (8) формуладан топилади:

$$R_{сиқ} = \frac{P_{\max}}{F} \text{ МПа} \quad (8)$$

Бу формулада $R_{сиқ}$ – намунанинг сиқилиш мустахкамлик чегараси, МПа

P_{\max} – намуна синдирган куч, Н
F - намунанинг юзи, мм²

Ҳисоблаб топилган сиқилишга мустахкамлик чегараси ғиштнинг маркаси деб қабул қилинади.

Стандартга кўра, нормал пишган ғиштнинг маркаси 75,100,125,150,175,200,250 ва 300 бўлади.

Агар синаш натижасида ғиштнинг 100 дан кичик сон чиқса, 75 ва ўказо деб олинади.

3.4. Ғиштнинг сув шимувчанлигини аниқлаш.

Ишлатиладиган асбоб-ўскуналар: қуритиш шкафи, тарози ва тарози тошлари, ванна, челак, юмшоқ тоза латта, 5 дона ғишт.

Иш тартиби. Ғиштнинг 95-100° С сув шимувчанлигини аниқлаш учун бутун ғишт қуритиш шкафида 150-100° температурада, массаси ўзгармай қолгунча қуритилади. Кейин куруқ уйда нормал температурага келгунча совитилади ва массаси ўлчанади. Массаси ўлчанган 5 дона ғишт ваннага ён қирраси билан ўрнатилади ва ғиштнинг учдан бир қисмини кўмгунча сув қуйилади. Яна 12 соат ўтгач ваннага охириги марта сув қуйилади. Энди ғишт намуналари батамом сувга кўмилади. Бу муддат ўтгач ғишлар сувдан олинади ва суви силқитилади. Суви силқитилган ғишлар юмшоқ куруқ латта билан артилади, тарозида тортилади.

Ғиштнинг сув шимувчанлигини ҳар бир намуна учун қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$C_{\text{ш}} = \frac{m_1 - m}{m} * 100\%$$

Бу ерда m_1 – сувга тўйинган ғиштнинг массаси, г;

m - қуритилган ғиштнинг массаси, г;

$C_{\text{ш}}$ – ғиштнинг сув шимувчанлиги.

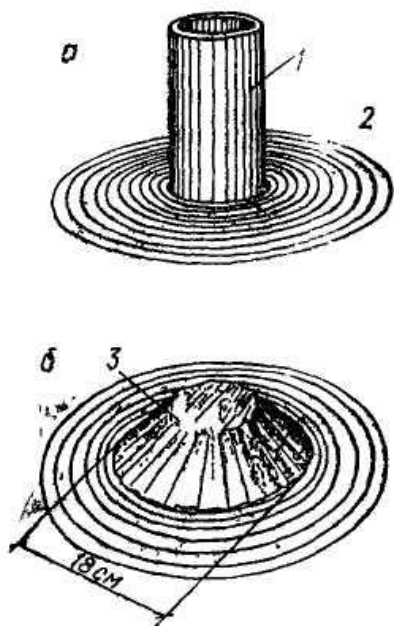
Ғиштнинг сув шимувчанлиги 5 та намунани синовдан ўтказиш натижаларининг ўртача арифметик қиймати сифатида ҳисоблаб чиқарилди.

4 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

Қурилиш гипсининг хоссаларини ўрганиш.

4.1. Гипс хамирининг нормал қуюқлигини аниқлаш.

Ишлатиладиган асбоб-усқуналар: секундомер, тарози, 250 см³ ли мензурка, чинни коса, қошиқ, Суттард вискозиметри.



6-расм. Суттард вискозиметри:

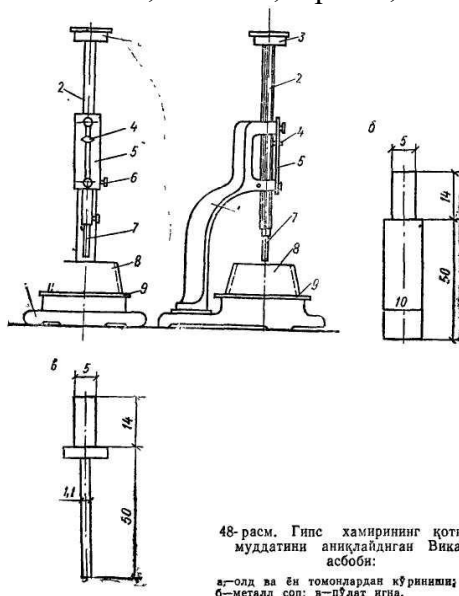
кейин гипсдан 300 г хамир тайёрланади ва унинг нормал қуюқлиги аниқлашга киришилади. Бунинг учун косага 200 см³ чамаси сув солиниб, бу сувга 300 г гипс аста-секин сепилади-да, сўнгра қориштирилади. Гипс сепиш ва қориштириш муддати 30 секунддан ошмаслиги шарт. Хамирнинг қуюқлиги бир хил бўлгач цилиндрга қўйилади. Цилиндрнинг устида қолган ортиқча хамир хўлланган пичоқ билан сидириб олинади. Гипс хамирини цилиндрга қўйиш ва унинг устини текислаш иши 15 сек ичида бажарилиши керак. Шундан кейин цилиндр тик вазиятда тез қўтариб олинади. Натижада гипс хамири конус шаклидан кулча шаклига ўтиб, ёйила бошлайди. Хамирнинг оз ёки кўп ёйилиши унинг консистенциясини (қуюқлик даражасини) кўрсатади. Ёйилган хамирнинг диаметри 18 см гача бўлса, қуюқлик нормал деб ҳисобланади. Хамир ёйилганда диаметрининг 18 см дан ошиб кетиши гипсга сув кўп қўшилганлигини, 18 см га етмаслиги эса гипс га сув оз қўшилганлигини кўрсатади.

Гипс хамирнинг нормал қуюқлиги 100 г гипсга қўйиладиган сувнинг хажми билан (см³ ҳисобида) ифодаланади. Гипс хамирнинг ёйилгандаги диаметри 18 см га тенг бўлса, хамирнинг қуюқлиги нормал деб ҳисобланади.

4.2. Гипс хамирининг қотиш муддатини аниқлаш.

Ишлатиладиган асбоб-ўсқуналар: Вика асбоби, игна, кесик конус шаклидаги халқа, шиша пластинка, бўтқа қориш учун чинни коса, хажми 250 см³ ли ўлчов цилиндри, соат, пичоқ, колба, тарози ва тарози тошлари, қуруқ латта.

Вика асбоби (7-расм), асосан, корпус ва ундан вертикал силжий оладиган темир стержень, стерженга ўрнатилган игна, станина, стрелка, шкала ва дастадан иборат.



7-расм. Гипс хамирининг қотиш муддатини аниқлайдиган Вика асбоби:

А—олд ва ён томонлардан кўриниши; б—металл соп; в—пўлат игна.

Синашдан олдин Вика асбобидаги стерженнинг равон силжиши текширилади. Бунинг учун стерженни тутиб турган винт бўшатилади ва игнанинг учи кесик конус шаклидаги халқа остига қўйилган шиша пластинкага туширилади. Бунда стрелканинг шкаладаги нолга тўғри келганлиги кузатилади. Стрелка нолдан юқори ёки пастдаги сонларда тўхтаса, шкала винтлари бўшатилади. Шундан кейин шкала юқорига ёки пастга силжитилиб, нолр стрелкага тўғриланади-да, шкала яна маҳкамлаб қўйилади. Шундагина стрелка шкаладаги сонларни хатосиз кўрсатадиган бўлади. Бу ишлар бажарилгач игнали стержень юқори кўтарилиб, игна учи кесик конус шаклидаги халқанинг устки юзасига тегар-тегмас ҳолатга келтирилади-да, стержень винт маҳкамлаб қўйилади.

Гипснинг қатиш муддатини аниқлаш учун гипсдан хамир тайёрлашга киришилади.

Иш тартиби. Металл ёки чинни коса олиб, унга 200 г гипснинг нормал куюқликдаги хамири учун қўшиладиган сув миқдорича сув қўйилади. 200 г гипс тарозида тортилиб, косадаги сувга бир текисда секин-аста сепиб борилади ва қошиқ ёки темир куракча билан қориштирилади. Бунда ҳам гипс сепиш ва қориштириш вақти 30 секунд давом этади. Тайёрланган суюқ хамир шиша пластинка устига қўйилган кесик конус шаклидаги халқага солинади ва устидаги ортикчаси хўлланган пичоқ билан сидириб олинади. Кейин хамирли халқа шиша пластинка билан биргаликда аста кўтарилиб, Вика асбоби тагига қўйилади. Бунда стержен игнаси хамир халқа марказига тўғри келиши шарт.

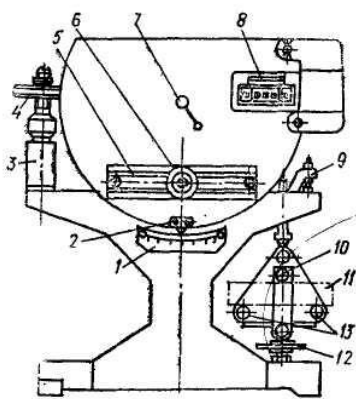
Шундан кейин игнали стерженнинг винти бўшатилиб, ҳар ярим минутда хамирга тушириб турилади. Лекин игна ҳар сафар янги жойга туширилиши ва ундаги хамир юқи юмшоқ тоза латта билан артиб турилиши керак.

Шундай қилиб, бу тажриба гипснинг тишлашиш вақтининг бошланиши ва охири белгилаб олинади. Биринчисидан хамир қорилаётган пайтдан то игнанинг учи халқа тагидаги шиша пластинкага 0,5 мм етгунча вақт (хамирнинг қуюқланиши), иккинчиси эса хамир қорилаётган пайтдан то игнанинг учи хамирнинг сиртидан 0,5 мм ботгунча ўтган вақт аниқланади.

4.3. Қурилиш гипсининг маркасини аниқлаш.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: гидравлик пресс, МИИ-100 асбоби, 4Х4Х16 см ўлчамли йиғма қолип, тарози, қоришма тайёрлаш учун идиш ва қуракча, секундомер, сув ўлчагич, металл пластинкалар, қолипни мойлаш учун машина мойи, тоза қуруқ латта, пичоқ, чил чўп.

Иш тартиби: Синаш учун ўлчами 4Х4Х16 см ли 3 дона гипс намуналари тайёрланади. Бунда гипс хамирининг қуюқлиги нормал бўлиши шарт. Нормал қуюқликдаги гипс хамир тайёрлаш учун синаладиган гипсдан 1,2 кг ва шунга мос микдорда сув олинади. Сув қоришма тайёрланадиган идишга қуйилиб, устига 5-20 секунд давомида гипс оз-оздан солиб, бир жинсли хамир хосил бўлгунча чил чўп билан 60 секунд қориштирилиб турилади; сўнгра хамир металл қолипга тез ва сачратмасдан қуйилади. Тўлдирилган қолип устидаги ортикча гипс хўлланган пичоқ билан сидириб



**8-расм. МИИ-100
типидаги синаш
машинаси.**

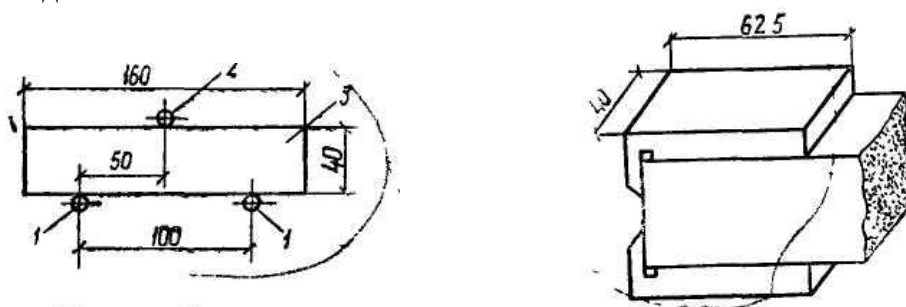
олинади. Гипс қорилган вақтдан бошлаб 15±5 минутдан кейин намуналар қолипдан чиқариб олиниб, ҳар бири кўздан кечирилади. Намуналарнинг пресс плиталарига тегиб турадиган ёқлари ўзаро параллел бўлиши ҳамда текисликдан четга оyiши 0,5 мм дан ошмаслиги лозим. Нуқсонли намуналарни синаш ярамайди. Гипс намуналари қотиб орадан 2 соат ўтгач уларни МИИ-100 асбобида эгилишда ги мустахкамлик чегаралари аниқланади. (8-расм).

Бунинг учун асбобнинг посангили 6 винтини ўйик 5 бўйлаб суриб, асбобнинг мили 2 шкала 1 нинг нулига тўғриланади; намуна-таёқча 11 эгувчи қурилманинг таянчлари 13 га ўрнатилади (таянчларнинг марказлари оралиғи 100 мм) ва маховикча 12 айлантрилиб, валик 10 дастлабки тарангланади. Машинанинг мили 2 шкаланинг 4,5 бўлинмасига етганда валикни таранглаш тўхтатилади. Шундан сўнг бошқариш дастаси 7 ёрдамида машинанинг электр двигатели ишга туширилади, шунда ўзгармас юк ричагнинг шайини 9 эгувчи қурилмага сирға воситасида бириккан. юкнинг силжиши натижасида намуна-таёқчани эгадиган куч бир маромда орта бошлайди.

Машинанинг ҳисоблагичи 8 юкнинг вазиятига қараб, айна пайтда намуна-таёқчанинг зўриқишини автоматик равишда кўрсатади. Намуна синиши билан майин тушиб кетади ва амортизатор 3 нинг шайбаси 4 га урилиб, машинани тўхтатади. Ҳисоблагич намуна-таёқчанинг эгилишдаги мустахкамлик чегарасини кўрсатувчи рақам пайдо бўлади. Синган таёқча машинадан олинади, бошқариш дастаси энг четки пастки вазиятга тушириб қўйилади. Шунда машина юкни дастлабки вазиятга қайтаради, ҳисоблагич яна нулни кўрсатади.

Гипсни сиқилишдаги мустахкамлик чегараси олтига яримтали таёқчаларни 1 тонналик гидравлик прессда синаб аниқланади (яримтали таёқчалар намуналари эгилишга синалаётганда синишидан хосил бўлади). Яримтали таёқчаларга куч узатиш

учун 40X62,5 мм ўлчамли (юзаси 25 см²) жилвирланган, ясси пўлат пластинкалардан фойдаланилади.



9- расм. Яримталиқ намуна таёқчаларнинг сиқилишга мустаҳкамлигини аниқлаш вақтида металл пластинкаларнинг вазияти.

Яримталиқ таёқчанинг ҳар бирини иккита пластинка орасига шундай жойлаш керакки, намуна тайёрлаш вақтида унинг қолипда бўйлама деворчаларнинг иш юзасига тўғри келсин, (9-расм), пластинкаларнинг тиргақлари эса намунанинг силлиқ кўндаланг сиртига гипс тақалиб турсин. Синаш пайтида намунага таъсир этувчи куч то намуна сингунча бир текисда оширила бориши лозим. Намунани сиқувчи куч оширила бошлаган пайтдан то намуна синган пайтгача ўтган вақт 5-30 секундни, кучнинг зўрайиш ўртача тезлиги эса секундига $1 \pm 0,1$ Н/сни ташкил этиши лозим.

Ҳар бир намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси уни емирувчи кучни пластинканинг иш юзаси (25 см²)га тақсимлашдан келиб чиққан қийматга тенг, яъни

$$R_{\text{сиқ}} = \frac{P}{F}, \text{ МПа}$$

Бу ерда P – намуна емирувчи куч, Н

F - пластинкани (намуна) куч таъсир этаётган юзаси (25 см²=625 мм²),

R – намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси.

Намуна – таёқчанинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси олти таёқчани синовдан ўтказиш натижасида ҳосил бўлган энг катта кўрсаткичлардан тўрттасининг ўртача арифметик қиймати сифатида ҳисоблаб чиқарилади.

Талабалар намуна – таёқчаларнинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараларини аниқлаш натижаларини лаборатория ишлари дафтарига ёзиб қўядилар. Сўнгра олинган натижаларни давлат стандарти талабларига (1-жадвал) солиштирадилар ва синов дан ўтган гипсининг маркаси тўғрисида хулоса чиқарилади.

1- жадвал

Гипсли боғловчи моддаларга қўйиладиган техник талаблар.

Боғловчи модданинг маркаси	Намуналарни 2 соат қотгандан кейин мустаҳкамлик чегараси, Мпа		Боғловчи модданинг маркаси	Намуналарни 2 соат қотгандан кейин мустаҳкамлик чегараси, Мпа	
	сиқилишга	эгилишга		сиқилишга	эгилишга
Г-2	2	1,2	Г-10	10	4,5
Г-3	3	1,8	Г-13	13	5,5
Г-4	4	2	Г-16	16	6
Г-5	5	2,5	Г-19	19	6,5
Г-6	6	3	Г-22	22	7
Г-7	7	3,5	Г-25	25	8

5 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

Портландцементнинг хоссаларини ўрганиш.

5.1. Цемент хамирининг нормал қуюқлигини аниқлаш.

Цемент хамирининг нормал қуюқлигини аниқлашдан кўзда тутилган мақсад, цементга қанча сув қуйилишини билишдир. Қуйиладиган сув миқдори цемент массасига нисбатан фоиз ҳисобида аниқланади. Цемент хамирининг нормал қуюқлигини аниқлашда ҳисоблаб чиқарилган сув миқдори кейинчалик цементнинг бошқа хоссаларини аниқлашда ҳам керак бўлади.

Цемент хамирининг нормал қуюқлигини топишда Вика асбобидан (7-расм) фойдаланилади. Бунинг учун асбобнинг нинаси ўрнига диаметри 10 мм ва узунлиги 50 мм келадиган металл стержен (сопча) ўрнатилади.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: Вика асбоби, сферик шаклдаги металл идиш, хамир қориладиган металл куракча, сув ўлчагич, техник тарози, тарози тошлари, пичоқ, соат, шиша пластинка.

Иш тартиби. Цементдан 400 г тортиб олинади, бунда 1 г дан ортиқ хато қилмаслик шарт. Тортиб олинган цемент сферик шаклдаги металл идишга солинади. Бу идишнинг устки диаметри 400 мм, чуқурлиги 100 мм бўлади. Идишдаги цементнинг ўртаси металл куракча билан ўйилади. Стокандаги сув тарозида тортилгандан кейин идишдаги цементга қуйилади. Сувнинг миқдори цемент массасининг 25-30 проценти атрофида бўлиши керак.

Қуйилган сув устига цемент тортилади ва 30 секунддан кейин металл куракча билан секин-аста қорилади, кейинчалик қориш суроати тезлаштирилади.

Қориштириш вақтида идишдаги хамир куракча билан аввал бир томонга, кейин қарама-қарши томонга қатлам-қатлам қилиб аъдариб турилади. Цемент билан сув 5 мин. шу тартибда қориштирилади.

Иш бошлашдан олдин. Вика асбоби стерженининг бемалол силжиши ва цилиндрик дастанинг учи шиша пластинкага текканда стрелканинг шкаладаги нолр рақамини кўрсатиши текшириб кўрилади. Агар стрелка шкаладан нолр рақамини кўрсатмаса, асбоб шу ондаёқ созилади.

Тайёрланган цемент хамири металлдан ясалган кесик конус шаклидаги халқага солинади. Шиша пластинка устига қўйилган бу халқа цемент хамири билан тўлганда шиша пластинкани стол четига беш-олти марта оёстагина уриб, цемент хамири зичланади ва хамирнинг ортиқчаси хўлланган пичоқ билан халқа устидан сиририб олинади. Кейин шиша пластинкани суриб, хамир тўлдирилган халқанинг ўртаси цилиндрик дастгоҳга тегиб турадиган даражада тўғриланади, цилиндрик стержень винт билан маҳкамлаб қўйилади. Кейин стерженни тутиб турган винт тезда бўшатилади, натижада цилиндрик даста ўз оғирлиги билан хамирга ботиб киради. Орадан 30 сек. ўтгач, цилиндрик дастанинг хамирга ботиш даражаси шкаладан аниқланади. Бунда стрелка 7 мм дан юқорида тўхтаса, хамир қаттиқ, яъни сув оз қўшилган бўлади. У холда цементдан яна 400 г тортиб олинади ва унга аввалгидан бирмунча ортиқ сув қўшиб, юқорида айтилган тартибда яна цемент хамири тайёрланади. Борди-ю, цилиндрик даста хамирга ботганда стрелка 5 мм дан пастда тўхтаса, хамир юмшоқ, яъни сув кўп қўшилган бўлади. Шу тартибда цемент миқдорини ўзгартирмасдан, сувни олдингисидан кўпроқ ва кейингисидан озроқ қўшиб, юқорида айтилган тартибда цемент хамирининг нормал қуюқлиги аниқланади. Агар цилиндрик даста учинчи марта хамирга туширилганда, стрелка 5-7 мм орасида тўхтаса, учинчи марта тайёрланган хамирнинг қуюқлиги нормал бўлади. Шундай қилиб, охириги марта олинган сувнинг

миқдори мазкур цемент хамирининг нормал қуюқлигини кўрсатувчи сон деб ҳисобланади.

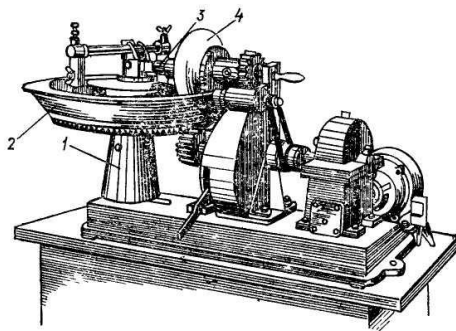
5.2. Цементнинг маркасини аниқлаш

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: техник тарози, тарози тошлари, сферик идиш, металл куракча, лаборатория аралаштиргичи, силқитиш столчаси, конуссимон қолип, тебранма майдонча, уч уяли металл қолиплар, гидравлик ванна, металл пластинкалар, МИИ-100 асбоби, гидравлик пресс, пичоқ.

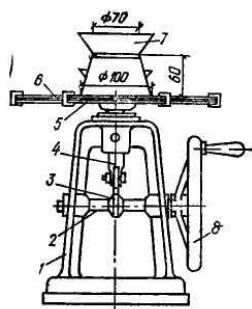
Иш тартиби:

Цемент маркасини аниқлашда намуна-таёкчаларнинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустахамлик чегаралари асос қилиб олинади; намуналар массаси бўйича 1:3 нисбатда (1 ғисса цемент ва 3 ғисса нормал қумдан) тайёрланган пластик қоришмадан 40X40X160 мм ўлчамда ясалади.

Цементнинг маркасини аниқлаш қуйидагича: аввал намуна-таёкчалар тайёрландиган цемент қоришманинг қуюқлиги (консистенцияси) аниқланади. Бунинг учун 1500 г қум ва 500 г цемент олинади; бу материаллар косага солиниб, куруқ холида куракча билан 1 минут давомида обдон қориштирилади, кейин ўртаси ўйилади, ҳосил бўлган чуқурчага 200 г сув ($C:Ц=0,4$) қуйилади. Сув шимилгандан кейин аралашма яна куракча ёрдамида бир минутча қориштирилади. Тайёр қоришма аралаштиргичга (11-расм) солиниб, 2,5 минут мобайнида қориштирилади (шу вақт давомида аралаштиргичнинг косаси 20 марта айланади); кейин силкитувчи столча ва конус шаклидаги металл қолипдан фойдаланиб (12-расм), қоришманинг қуюқлиги аниқланади.



11- расм. Цемент қоришмани аралаштирадиган аппарат.



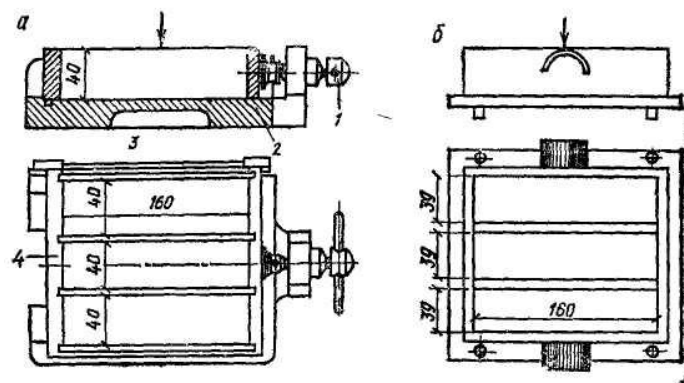
12-расм.
Силкитувчи
столча ва
конуссимон
қолип.

Силкитувчи столча чўян станина 1 дан иборат, вал 2 даги мушгча 3 ўқ 4 ни кўтаради, ўқ билан бирга ётиқ диск 5 ва унинг юзига қопланган 300 мм диаметрли тошойна 6 ҳам кўтарилади. Маховикни айлантирганда ўқ билан бирга ётиқ диск валдаги мушгча ёрдамида гоҳ кўтарилади, гоҳ тушади. Ўқ шу тарзда ҳаракатланганда столча 10 мм кўтарилиб, қолип 7 ни силкитади.

Қоришмани конуссимон қолипка жойлашдан олдин қолипнинг ички юзасини ва шиша дискнинг юзини салгина хўллаш керак. Қоришма қолипка икки қатлам қилиб жойланади (қатламларнинг қалинлиги бир хил бўлиши керак); ҳар бир қатлам металл шиббалагич билан зичланади; пастки қатлам 15 марта ва устки қатлам 10 марта шиббаланиш лозим. Қоришмани жойлаётганда ва шиббалаб зичлаётганда қолипни (конусни) шиша дисска босиб туриш керак. Қоришманинг ортиқчаси пичоқ тиғи билан сидириб ташланади-да, қолип аста-

секин қўтарилади. Сўнгра ғилдиракни дастасидан ушлаб айлантрилиб турган холда столча 30 секунд давомида 30 марта силкитилади, шунда цемент конус ёйилади. Конуснинг ёйилиш даражаси шпангенциркулр ёки пўлат чизғич ёрдамида остки қисмининг икки жойидан, бир-бирига тик йўналишларда ўлчанади. Конус 106-115 мм ёйилган бўлса, қоришманинг қуюқлиги нормал деб ҳисобланади. Конус бундан кам ёйилган тақдирда кўпроқ сув қўшиб яна қоришма тайёрланади. Қоришманинг сув талабчанлиги сув: цемент (С:Ц) нисбати кўринишда ифодаланади; хосил бўлган қиймат лаборатория ишлари дафгарига ёзиб қўйилади ва келгусида синовдан ўтказиладиган намуна-таёқчалар учун цемент қоришма тайёрлаш вақтида шу маълумотдан фойдаланилади.

Намуна-таёқчалар уч уяли металл қолипларда тайёрланади; қолипга қоришма тўлдиришдан олдин қолип деворчаларининг ички юзаларини ва тубини машина мойи билан салгина мойлаш керак. Йиғилган қолипга металл учлик (13-расм, б га қаранг) кийилади ва қолип билан учлик жуфтлашган жойдаги чокка қуюқ мой суртилади.

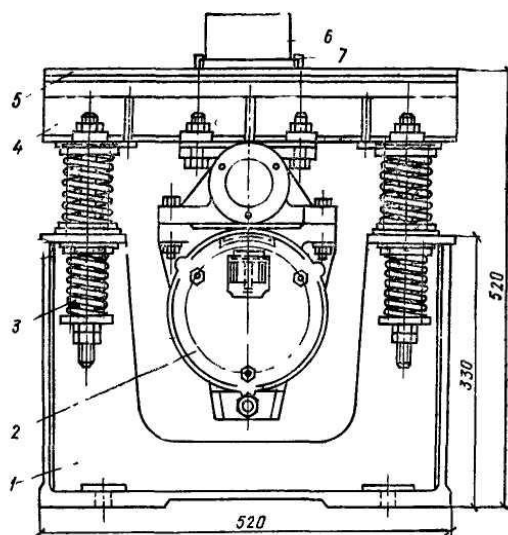


13-расм. Цементдан намуна- таёқчалар тайёрлаш учун фойдаланиладиган, қисмларга ажраладиган металл қолип (а) ва унинг учлиги (б)

Учта намуна-таёқча учун керак бўладиган нормал қуюқликдаги цемент қоришма 500 г цемент ва 1500г қумдан тайёрланади. Ҳар галги синов учун учтадан намуна-таёқча тайёрланади.

Қоришмани зичлаш учун учлиги кийгизилган тайёр қолипни стандарт тебранма майдончага(14-расм) бириктириб қўйилади; мазкур майдонча қолипни 0,35 мм амплитуда билан минутига 2800-3000 марта тик йўналишда тебратади.

Тайёр қоришма қолипнинг уяларига тахминан 1 см қалинликда ётқизилади, тебранма майдонча ишга туширилади. Қолип 2 минут силкиниши мобайнида унинг учала уяси ҳам қоришмага тўлдирилиши лозим, бунда қоришмани оз-оздан ва бир текисда солиб туриш керак. Қолип силкитила бошлаган пайтдан ҳисоблаб 3 минут ўтгач, майдонча тебратишдан тўхтатилади, қолип майдончадан олинади, уялардаги қоришманинг ортиқчаси хўлланган пичоқ тиғи билан сидириб ташланади, намуна-таёқчаларининг сирти қолипнинг четлари билан бир текис қилиб тозаланади ва таёқчалар тамбланади.



14-расм. Лабораториядаги қолип ўрнатилган тебранма майдонча

Қолипдаги намуна-таёқчалар гидравлик қопқоқли ваннада 24 ± 2 соат сақланади, кейин қолипдан олиниб, сувли ваннага туширилади ва синовдан ўтказилгунга қадар ваннада ётаверади. Сувда намуна-таёқчалар бир-бирига тегиб турмаслигига эотибор бериш керак. Намуналар сақланадиган ваннадаги сувнинг ҳажми намуналар ҳажмидан 4 барабар ортиқ бўлиши, ҳарорати $20 \pm 2^\circ \text{C}$ дан ўзгармаслиги, ҳарорат ҳар куни кузатиб турилиши ва лаборатория дафтарига ёзиб борилиши зарур. Намуналар солинган ваннадаги сувни 14 кун оралатиб янгилаш тавсия этилади. Намуна-таёқчалар ваннадан олингач, уларни 10 минутдан кечиктирмай синовдан ўтказиш керак.

Цементнинг маркасини билиш учун 28 кунлик намуна-таёқчаларнинг аввал эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини билиш, сўнгра синов пайтида уларнинг синишидан ҳосил бўлган ҳар бир яримтали таёқчанинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш зарур.

Талбалар намуна-таёқчаларнинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараларини аниқлаш натижаларини лаборатория ишлари дафтарига ёзиб қўядилар. Сўнгра олинган натижаларни давлат стандартлари талабаларига (2-жадвал) солиштирадилар ва синовдан ўтказилган цементнинг маркази тўғрисида хулоса чиқарилар.

2-жадвал

Портландцемент ва унинг турларининг механик хоссалари.

Портландцементнинг турлари	Маркази	28 сутка қотган намуналарнинг мустаҳкамлик чегараси, МПа	
		Эгилишга	Сиқилишга
Оддий портланд-цемент ва минерал қўшимчали порт-ландцемент	400	5,5	40
	500	6,0	50
	550	6,2	55
	600	6,5	60
Ташқолли портланд-цемент	300	4,8	30
	400	5,5	40
	500	6,0	50

6- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

Оғир бетонга ишлатиладиган тўлдиргичларни синаш.

6.1. Қумнинг зарравий таркибини аниқлаш.

Қум зарравий (гранулометрик) таркиби белгиланган маркада оғир бетон тайёрлаш учун муҳим аҳамиятга эга. Оғир бетон қоришмасига қўшилган қум йирик тўлдиргич доналари орасидаги бўшлиқларни тўлдириб туради, қум зарралари орасидаги ғовакларни эса цемент хаамири тўлдиради. Цемент хаамири қоришма таркибидаги материаллар доналарини ҳам қоплаб олиши лозим. Цемент сарфини камайтириш учун бетонга зарралари орасида бўшлиқлар кам ва зарраларнинг умумий юзаси кичик бўлган қум қўшиш керак. Йирик қум доналари юзасининг умумий юзаси кичик, лекин доналар орасида бўшлиқлар, жуда кўп, майда қум зарралари орасидаги бўшлиқлар, аксинча кам, лекин зарраларнинг умумий юзаси катта. Шу сабабли цемент сарфи камайтирилган ҳолда бетоннинг зичлигини ошириш учун ўртача ва майда зарралари энг мақбул миқдорда бўлган қумдан фойдаланиш керак.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: қуритиш жавони, техник тарози, тарози тошлари, стандарт ғалвирлар тўплами.

Иш тартиби. Қумнинг зарравий таркиби йирик-майда зарралар миқдори (% ҳисобида) билан таорифланади. Қумнинг зарравий таркибини билиш учун уни элаб қўриш керак. Массаси 2 кг келадиган ўртача намуна аввал қуритилади, сўнгра думалоқ кўзли ва кўзининг диаметри 5 ҳамда 10 мм бўлган ғалвирда эланади. Барвирлардаги қолдиқлар тарозида тортилади, йириклиги 5-10 мм бўлган (Гр₅) ва 10 мм дан йириқроқ зарралар миқдори (Гр₁₀) қуйидаги формула бўйича 0,1 % гача аниқликда ҳисоблаб чиқарилади:

$$Гр_5=m_5/m100; Гр_{10}=m_{10}/m100,$$

Бу ерда Гр₅ – 5 ва 10 мм йирикликдаги қум зарралари миқдори, %; Гр₁₀ – 10 мм дан йирик қум зарралари миқдори, %; m – намунанинг массаси, г; m₅ , m₁₀ - кўзининг диаметри 5 мм ва 10 мм бўлган ғалвирдаги қолдиқ, г.

Кўзлари 5 мм диаметрли ғалвирдан ўтган намунадан 1000 г тортиб олинади ва кўзларнинг ўлчами камая боришига қараб муайян изчилликда устма-уст ўрнатиладиган ғалвирлардан ўтказилади; бунда кўзлари думалоқ ва диаметри 2,5 мм бўлган ғалвир энг устида бўлиши, кўзлари квадрат, ўлчами 1,25; 0,63; 0,315 ва 0,14 мм ли ғалвирлар бирин-кетин жойлашиши лозим. Ғалвирдан тоза қоғозга 1 минут мобайнида тушган қум миқдори намуна умумий массасининг 0,1 % идан ошмаса, элаш жараёни ниъоясига етган ҳисобланади.

Ғалвирлардаги қолдиқлар тарозида тортилади ва ҳар бир ғалвирдаги хусусий қолдиқлар қуйидаги формула ёрдамида 0,1 % аниқликда ҳисобланади;

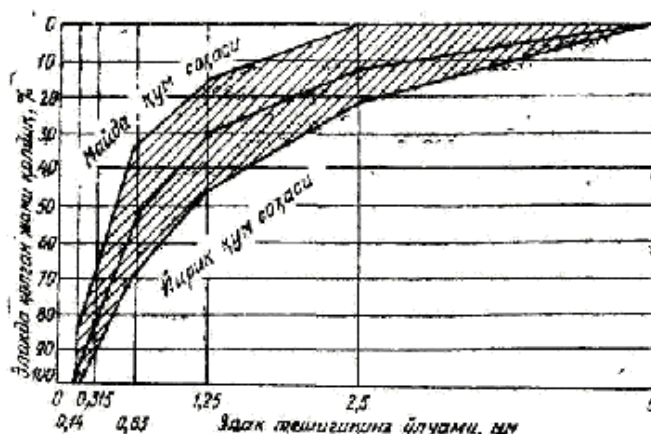
$$a_i=m_i/m100,$$

бу ерда ерда a_i ғалвирдаги хусусий қолдиқ, %; m_i берилган ғалвирдаги қолдиқнинг массаси, г; m – эланган намуна-қумнинг массаси, г.

Сўнгра ҳар бир ғалвирдаги тўла қолдиқ 0,1 % гача аниқликда ҳисоблаб топилади. Тўла қолдиқ A_i % кўзлари катта диаметрли ҳамма ғалвирлардаги хусусий қолдиқлар билан белгиланган ғалвирдаги қолдиқнинг умумий йииндиси сифатида қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$A_i=a_{2,5}+...+a_i,$$

Бу ерда $a_{2,5} + \dots + a_i$ - кўзлари 2,5 мм диаметри ғалвирдан бошлаб барча ғалвирлардаги хусусий қолдиқлар, %; a_i – белгиланган ғалвирдаги хусусий қолдиқ, %.



15-расм Қумнинг зарравий таркибини ифодаловчи график.

Қумнинг зарравий таркибига баъо бериш ва унинг бетон учун яроқли-яроқсизлигини билиш учун элаш натижаларига асосланиб (тўла қолдиқлар бўйича), 15-расмдагидек график тузилади. Тўри 0,14, 0,315, 0,63, 1,25, 2,5 ва 5-номерли ғалвирларнинг кўзлари ўлчами графикнинг абсцисса ўқи бўйича маълум масштабда қўйиб чиқилади, тегишли ғалвирлардаги тўла қолдиқлар эса ордината ўқи бўйича акс эттирилади. Хосил бўлган нуқталар эгри чизиқ воситасида ўзаро туташтирилади. Синалаётган қумнинг зарравий таркибини ифодаловчи эгри чизиқ графикнинг штрихланган қисмида жойлашиши қумнинг бетон тайёрлаш учун яроқлилигини билдиради; эгри чизиқнинг штрихланган қисмдан юқорида жойлашиши – қумнинг майда эканлигини, штрихланган қисмдан пастда жойлашиши эса унинг йирик эканлигини англатади. Бетон ва қоришма учун фойдаланиладиган қумда 10 мм дан йирик зарралар бўлишига йўл қўйилмайди. 5дан 10 мм гача йирикликдаги зарралар миқдори масса бўйича 5% дан ошмаслиги, № 14 ғалвирдан ўтиб кетган майда зарралар миқдори эса 10% дан зиёд бўлмаслиги лозим.

Қумнинг зарравий таркиби йириклик модули $M_{\text{й}}$ билан ҳам ифодаланади ва қуйидаги формула бўйича 0,1 % гача аниқликда ҳисобланади:

$$M_{\text{й}} = (A_{2,5} + A_{1,5} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14}) / 100,$$

Бу ерда $A_{2,5}$ $A_{1,5}$ $A_{0,63}$ $A_{0,315}$ $A_{0,14}$ – ғалвирдаги тўла қолдиқлар, %.

Қурилиш ишларида фойдаланиладиган қумлар зарравий таркиби жихатидан йирик, ўртача, майда ва жуда майда каби гуруҳларга ажратилади. Ҳар гуруҳга мансуб қумнинг қиймати ва тўри 0,63 номерли ғалвирдаги тўла қолдиқ 3- жадвалда берилган кўрсаткичларга мос бўлиши лозим.

Қумнинг зарравий таркиби жихатидан таснифлаш

- 3-жадвал

Қум гуруҳларини ланиши	ном-	Йириклик модули	0,63 мм ли ғалвирдаги тўла қолдиқ, фозларда
Йирик қум		2,5 дан ортиқ	45 дан зиёд
Ўртача қум		2,0 - 2,5	30 – 45
Майда қум		1,5 – 2,0	10 – 30
Жуда майда қум		1,0 – 1,5	10 дан кам

6.2. Чақиқ тош (шағал)нинг зарравий таркибини аниқлаш.

Йирик тўлдиргич (чақиқтош ва шағал)нинг зарравий таркиби бетоннинг сифатига катта таъсир кўрсатади. Бетонга қўшиладиган йирик тўлдиргични зарравий таркиби жихатидан танглаганда қўйидаги талабларга амал қилиш зарур: йирик тўлдиргичда бўшлиқлар хажми энг кичик бўлсин, демак, белгиланган маркадаги бетонга сарфланадиган цементнинг энг кўп миқдорда тежалишига эришилсин.

Ишлатиладиган асбоб-ускуналар: қурилиш жавони, техник тарози, тарози тошлари, стандарт ғалвирлар тўплами.

Иш тартиби: Чақиқтош (шағал)ни доналарининг йирик-майдалигига қараб қўйидаги фракцияларга ажратиш мумкин; 5-10 мм, 10-20 мм, 20-40 мм ва 40-70 мм. Ҳар бир фракцияга мансуб чақиқтош (шағал)да фақат шу фракцияга хос ўлчамдаги йирик ва майда доналар бўлиши керак. Фракцияларга ажратилмаган, тозаланмаган чақиқтош (шағал)нинг зарравий таркибини лаборатория шароитида аниқлашга тўғри келганда намунани ивитиш-ювишга ўжат қолмайди. Бу холда йирик тўлдиргич, то массаси ўзгармайдиган холга келгунча қурилади ва шу тўлдиргичдан намуна олинади; тўлдиргичнинг энг йирик доналари ўлчами 10 мм бўлганда 5 кг, доналар йириклиги 20 мм бўлганда – 10 кг, 40 мм бўлганда – 20 кг, 70 мм бўлганда эса 30 ва 50 кг миқдорда намуна олиш керак. Чақиқтош, (шағал)ни элаш учун кўзларининг диаметри 1,25 Дэ.кат., 0,5 (Дэ.кат.+ Дэ.кич.) ва Дэ.кич. бўлган ғалвирлар комплектидан фойдаланилади; ғалвирлар устма-уст ўрнатилган бўлади; ҳар бир ғалвирдаги хусусий ва тўла қолдиқларнинг миқдори (эланган намуна миқдорига нисбатан % да) аниқланади. Кўзнинг диаметри аниқ Дэ.кат. 1,25 ва 0,5 (Дэ.кат.+ Дэ.кич.) бўлган ғалвирлар топилмаса, кўзларининг диаметри талаб қилинадиган ўлчамга яқинроқ бўлган стандарт ғалвирлардан фойдаланишга рухсат этилади. Намуна одатда кўзларининг диаметри 70 мм, 40 мм, 20 мм, 10 мм ва 5 мм бўлган ғалвирлардан ўтказилади.

Диаметри 70 мм ли ғалвирдан намунанинг муайян қисми ўтмай қолса (яъни қолдиқ пайдо бўлса), у холда элаш графигини чизиш учун чақиқтош (шағал) доналарининг чекли ўлчамини ҳам аниқлашга тўғри келади; шу мақсадда доналарининг йирик-майдалигига қараб танлаб олинадиган 100 мм, 120 мм ёки бундан каттароқ диаметрли халқа-калиблар қўлланилади.

Кейинчалик ҳар бир ғалвирдаги қолдиқ миқдори (эланган намунанинг умумий миқдорига нисбатан % да) қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$a_i = (m_i * 100) / \Sigma m;$$

Бу ерда m_i – берилган ғалвирдаги қолдиқ масса, кг; Σm – барча ғалвирлардаги хусусий қолдиқларнинг умумий массаси, кг.

Хусусий қолдиқларнинг ҳисоблаб топилган қийматларига асосланиб тўла қолдиқ аниқланади:

$$A_i = a_{70} + \dots + a_i;$$

Бунда $a_{70} + \dots + a_i$ – катта тешикли ҳамма ғалвирлардаги қолдиқ қўшув шу ғалвирдаги қолдиқ, %.

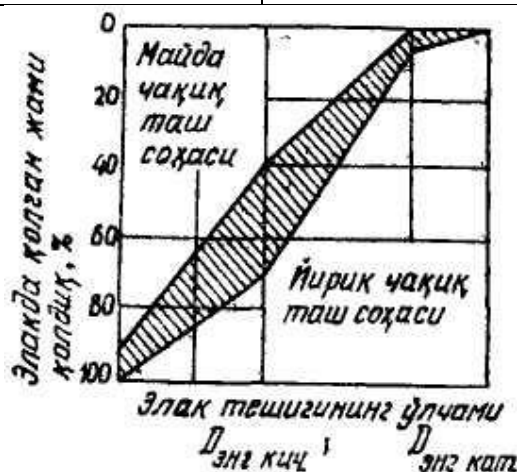
Сўнгра чақиқтош (шағал)нинг энг катта ва энг кичик диаметрлари қиймати топилади. Тўла қолдиқ 5 % дан ошмаган юқоридаги ғалвир кўзларининг диаметри

тўлдиргич доналарининг энг катта ўлчами сифатида, тўла қолдиқ камида 95% ни ташкил этган энг пастки ғалвир кўзларининг диаметри эса доналарнинг энг кичик ўлчами сифатида қабул қилинади. Шу билан бирга, 0,5 (Дэ.кат.+ Дэ.кич.) ва 1,25 Дэ.кат. қийматлар ҳам ҳисоблаб чиқарилади. Ҳар бир фракциянинг ёки фракциялар аралашмасининг зарравий таркиби 4-жадвалдаги кўрсаткичлардан четга чиқмаслиги лозим.

Чақиқтош (шағал)нинг зарравий таркиби.

4-жадвал.

Текшириш ғалвирларининг ўлчами	Дэ.кич.	0,5(Дэ.кат.+ Дэ.кич.)	Дэ.кат.	1,25 Дэ.кат.
Ғалвирдаги тўла қолдиқ, бўйича, %	90 дан 100 гача	30 дан 60 гача	10 гача	0,5 гача



16-расм. Чақиқтош (шағал) зарравий таркибини ифодаловчи график.

Чақиқтош (шағал) зарравий таркибининг сифатига баёо беришда кўзларининг диаметри Дэ.кич., 0,5 (Дэ.кич.+ Дэ.кат.), Дэ.кат. ва 1,25 Дэ.кич. бўлган текшириш ғалвирлардаги тўла қолдиқлар (%) ни ифодаловчи кўрсаткичларга асосланади. Бу кўрсаткичлар 16- расмдаги ордината ўқига қўйиб чиқилса, эгри чизикни туташтирувчи тўртта нукта вужудга келди. Агар чақиқтош (шағал)нинг зарравий таркибини кўрсатувчи эгри чизик графикнинг штрихланган қисмида жойлашса, бундай чақиқтош (шағал) зарравий таркиби жихатдан бетон учун яроқли ҳисобланади.

Адабиётлар:

- 1. Микульский В.Г., Куприянов В.И. Строительные материалы. М, 2000-530 б.**
- 2. Қосимов Э.Қ. Қурилиш материаллари – Тошкент, 1982-249 б.**
- 3. Попов Л.Н. Қурилиш материаллари ва деталлари – Тошкент, 1991-340 б.**
- 4. Попов Л.Н. Қурилиш материаллари ва деталларидан лаборатория ишлари. – Тошкент, 1992-235 б.**

Мундарижа:

Сўз боши.....	
1- Лаборатория иши. Қурилиш материалларининг физик хоссаларини ўрганиш.....	
1.1. Материалларнинг хақиқий зичлигини аниқлаш.....	
1.2. Материалларнинг ўртача зичлигини аниқлаш.....	
1.3. Мунтазам геометрик шаклли намуналарнинг ўртача зичлигини аниқлаш.....	
1.4. Нотўғри геометрик шаклли намуналарнинг ўртача зичлигини аниқлаш.....	
1.5. Кукун материалларнинг тўкма зичлигини аниқлаш.....	
1.6. Материалларнинг ғоваклигини аниқлаш.....	
2- Лаборатория иши. Тоғ жинсларининг хоссаларини ўрганиш.....	
3- Лаборатория иши. Сопол буюмларнинг хоссаларини ўрганиш.....	
3.1. Ғиштнинг ташқи белгиларига қараб, сифатини аниқлаш.....	
3.2. Ғиштнинг эгилишга мустахкамлик чегарасини аниқлаш.....	
3.3. Ғиштнинг сиқилишга мустахкамлик чегарасини аниқлаш.....	
3.4. Ғиштнинг сув шимувчанлигини аниқлаш.....	
4- Лаборатория иши. Қурилиш гипсининг хоссаларини ўрганиш.....	
4.1. Гипс хамирининг нормал қуюқлигини аниқлаш.....	
4.2. Гипс хамирининг қотиш муддатини аниқлаш.....	
4.3. Қурилиш гипсининг маркасини аниқлаш.....	
5- Лаборатория иши. Портландцементнинг хоссаларини ўрганиш.....	
5.1. Цемент хамирининг нормал қуюқлигини аниқлаш.....	
5.2. цементнинг маркасини аниқлаш.....	
6- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ. Оғир бетонга ишлатиладиган тўлдиргичларни синаш.....	
6.1. Қумнинг зарравий таркибини аниқлаш.....	
6.2. Чақик тош (шағал) нинг зарравий таркибини аниқлаш.....	
Адабиётлар.....	